

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫成果報告

建構國小自然科「台灣紅樹林自然生態」網路學習社群之研究

Research on Constructing Web-based Learning Communities on
Nature Science for Elementary Students

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC89-2511-S-032-002

執行期間：88年8月1日至89年10月31日

計畫主持人：徐新逸

執行單位：淡江大學教育科技學系

中 華 民 國 89 年 10 月 10 日

國科會八十九年度「科學教育研究專題研究計畫」

計畫名稱：建構國小自然科「台灣紅樹林自然生態」網路學習社群之研究

計畫編號：NSC89-2511-S-032-002

主持人：徐新逸

執行機關：淡江大學教育科技學系

關鍵詞：學習社群、問題導向學習、問題解決、國小自然科、紅樹林自然生態

摘 要

本研究目的為利用網路的特性，並融入相關的學習理念在建置的過程中，針對國小兒童對課外知識的需求，且配合國小兒童的學習特質，以「紅樹林自然生態」為主題，建立起一個適合國小兒童使用的網路學習環境：「紅樹林王國」(網址為 <http://mangrove.et.tku.edu.tw>)，讓學生上網後可以在設計過的學習環境找尋問題的答案，建立起一個共同學習的網路學習社群。並期能達成以下目標：(1) 提供適合國小高年級兒童年齡及學習特質的「紅樹林的自然生態」網路學習社群；(2) 提供問題解決為主之相關的學習內容與活動，充實兒童有關紅樹林的自然生態相關知識(含：紅樹林生物的生存環境、紅樹林常見的生物介紹及食物鏈、環境污染與保育等)；(3) 提供台灣四地(淡水關渡平原、桃竹苗、嘉南、高屏區)紅樹林之資源，培養兒童關懷本土紅樹林自然生態之分佈與發展；(4) 訓練兒童在網路環境中查找資料及分析資料的能力。

關鍵詞：網路學習環境、學習社群、問題導向學習、問題解決、國小自然科、紅樹林

Abstract

The web-based instruction has emerged rapidly to become the premiere instructional tools and media. The purpose of this study is to construct a web-based instruction on *Nature Science* for elementary students. The topics focus on the planets and creatures living in Mangrove Areas (紅樹林), such as *Kandelia candel* (水筆仔), crabs, water birds and fishes as well as the phenomena of food chains. There are four objectives to be achieved in this study as follows:

- (1) To provide a web-based instruction on studying the living creatures in Mangrove Area for elementary students.

- (2) To promote students' problem-solving skills through problem-based activities.
- (3) To building up a learning community with on-line experts and special interest groups on the related topics.
- (4) To prepare students in acquiring the abilities of searching, analyzing and presenting information.

Keywords : web-based instruction, nature science, elementary schools, learning community, mangrove

建構國小自然科「台灣紅樹林自然生態」

網路學習社群之研究

壹、研究背景

傳統上，學校是學生獲得知識的主要場所，所有的學習活動多在教室內進行，並且學習上的互動亦多發生在學生及老師之間。隨著資訊時代的來臨，社會上充斥多樣化的資訊來源，而傳統的課堂教學，因受限於授課時間及場地的限制，學生較無法由學校中獲得所有的知識。如果在學習的過程中，能有更多學有所長的專家共同參與學習活動，並且能突破時空的限制，相信對於學生在知識獲取上定有更大的助益。因此，面臨時代的變遷，學習方式的設計勢必要有新的因應。

目前網際網路在教學上的應用，大多是以簡單的資料搜尋與首頁設計為主，為有效的應用網際網路來改善教學與學習環境，大部分的中小學皆有一些規劃，有的積極加強建置全球資訊網，網站內容由老師負責編輯，有的積極鼓勵老師將上課講義與教學資源置於全球資訊網中。在吳鐵雄等人（民 86）對目前台灣中小學學校使用電腦網路之情形與方式的研究中指出，目前網際網路未能被中小學生充分的應用的主要困難之一是網路上缺乏有系統且有組織的中文化學習資源，網路上的資源看似很多，但是實際上能直接提供給小朋友使用的學習資源並不多，而且都分散於網路上，所以希望能專屬一個國小各年級都能使用的網路資源站，內容不僅有分類、有系統，更要便於小朋友使用。而「台灣紅樹林自然生態」網路學習社群即為將網路上的教學資源與學習教材有系統的組織與管理並提供一套易於操作的檢索的機制與使用者介面之網站。

貳、研究動機與目的

藉由網路做為學習工具已成為必然的趨勢，且利用網路學習環境來幫助學生學習也有其實行的必要性。以應用網路自學的能力而言，由於目前中小學的資訊教育尚不普及，因此中小學學生自行上網的能力普遍欠缺，另外可供其上網學習的學習資源亦十分貧乏（吳鐵雄等，民 87）。尤其是國小兒童，由於電腦課程尚未納入正式課程的一部份，大部份的兒童皆缺乏電腦概念及使用網路工具的能力，因此在設計網路上的學習時，若能配合課堂活動，提供適合的學習主題與活動以作為輔助學習，並利用網路開放性的特色，結合網路上豐富的資源與來自各地的參與者共同參與學習活動，相信如此將能使網路的特性發揮至最大，並且對於兒童的學習將大有助益，因此為國小兒童建立一個專為其設計的網路學習環境將有其必要性。

在國小的學校教育中，正規的學科教育，如數學、國語等科目佔了課程的大部分，相對而言，與我們生活切身相關的生活教育或環境教育等教材，其所佔的比例則較少。如果能將這些與我們生活環境息息相關的知識，由來自各地的老師或廣大生活中的專家對學生擔任起引導學習的工作，相信學生對於我們環境的認

識將會更豐富，並且對於課外知識的吸收亦會有更多的收穫。以網路其蘊含豐富資源及具互動的特性，正符合了國小兒童在這方面的需求，在網際網路(Internet)中，以全球資訊網路(WWW)的成長最為快速，並且可能是未來網際網路(Internet)上最重要的應用(羅澤生，民 84)。因此在本研究中，希望能利用全球資訊網路(WWW)的特性做為兒童學習的場所，並融入相關的學習理念以及適合國小兒童的網路工具在此學習環境中，針對國小兒童對環境知識的需求，且配合國小兒童的學習特質，建立起一個適合國小兒童使用的網路學習環境，讓學生上網後可以在設計過的學習環境中共同合作以找尋問題的答案，並邀集與學習議題相關的專家(包含相關係所的老師、大學學生或研究生、社會專業人士、甚至政府官員等)，藉由學生 - 學生、學生 - 資源、及學生 - 專家之間的互動，建立起一個共同學習的網路學習社群。

因此，國小網路學習社群的建構目的如下：

1. 提供適合國小兒童年齡及學習特質的網路學習環境。
2. 提供課外的輔助學習活動，充實國小學童的生活環境知識。
3. 達成學生 - 資源、學生 - 學生、學生 - 專家的互動，以提高學習效果。

在主題界定部份，為了解目前國小兒童的特性及需求，筆者曾邀集了三位國小老師舉辦了一場座談會，依據座談會的結果，界定出網路上的學習主題應以生活教育為主，並應加強情意的傳遞。因此在本研究中，在主題的選擇上，以環境保育的知識內容為主，希望學生藉由網站中所提供的內容及活動，認識我們週遭的環境，並進而學習如何愛護環境與尊重環境中的生命。

近年來，關渡平原的開發與保育的平衡問題，一直是環保及愛鳥人士所關心的議題，而關渡平原所蘊含的豐富生態體系，更是學生們認識自然與環境的好教材。另外，在國小自然科實驗本第十一冊中亦提到紅樹林的生長環境與環境的改變對生物的影響。因此本研究將學習主題設定為「台灣紅樹林的自然生態」，希望學生能藉由網路上所設計的學習活動，認識台灣紅樹林的自然生態與相關議題，並期能達成以下目標：

1. 提供適合國小高年級兒童年齡及學習特質的「台灣(淡水)紅樹林紅樹林的自然生態」網路學習社群。
2. 提供問題解決為主之相關的學習內容與活動，充實兒童有關紅樹林的自然生態相關知識(含：紅樹林生物的生存環境、紅樹林常見的生物介紹及食物鏈、環境污染與保育等)。
3. 結合各地遠端教室之學童，並由網路上各領域的專家指導兒童學習，以提高學習興趣效果。
4. 訓練兒童在網路環境中查找資料及分析資料的能力。

參、文獻探討

文獻探討就(1)網路學習的特性、(2)網路學習可能的問題、(3)網路學習社

群之理論基礎及教學設計模式、及(4)網路學習社群的相關研究，說明如下：

一、網路學習的特性

網際網路(Internet)自 1960 年代 ARPANET 因軍事目的開始發展，至 1980 年代 WWW 興盛而蓬勃發展，教學計畫在網路上的應用亦在此時逐漸的展開(Starr & William, 1996),形成了網路上的學習 (Web-based learning, WBL)或網路上的教學(Web-based instruction, WBI)。究竟網路本身有那些特質利於在教學上的發展？而這些特質對於學習又有那些益處？Starr(1997)認為網路主要具備了以下幾項特性：

1. 超本文：網路提供了最簡單的使用者互動，能夠讓使用者輕易的控制所有的資訊。使用者只要點選超連結的文字或圖形，就可以到達另一個網頁去；並且經由超連結的功能，使用者能夠暢遊世界任何一個地方。
2. 多媒體的傳遞形式：在網路上除了文字資料外，亦包含了圖形、聲音、影像、動畫等資料，而這些資料是可以一再重覆使用及觀看的。
3. 真實的互動：使用者和系統之間可以藉由資料的交流而達成互動。例如 CGI 資料庫、線上問卷、線上作答等都可以達成使用者與系統之間的互動。
4. 跨平台的傳佈：設計以電腦為主的教學(Computer-based instruction)之教學設計者不需要再為不同的電腦作業系統，如 DOS, Macintosh, Windows 而傷腦筋，因此設計者不再需要為不同的作業系統而製作不同的版本。另外，使用者不必經過安裝(install)的動作就可以在網路上學習，並且具親和力的介面設計也可以讓學習者只要學習一次就可以在不同的網站上學習應用。
5. 完整的整合：網路能夠使來自不同地區的課程整合在一起。而這項特質可以讓來自不同區域的設計者，共同建構發展一個內容豐富且跨領域的教學計畫。
6. 易於更新及擴展：新資訊及新內容的增加只需以鍵入(keyin)的方式加入即可，因此網站的內容可以快速更新及擴充，而這項特質是紙本式教材所無法做到的。

另外，Hackbarth(1997)則提出了幾項網路應用於學習上的特質及優點：

1. 網路提供了快速而經濟的搜尋方式，可供上線搜尋人物以及各類型式的資料。
2. 網路快速更新的特質，使得網路的內容相較於其他媒體更為豐富且更新穎。
3. 網路可以使個人（例如老師或學生）的作品與世界各地的其他人共享。
4. 超連結的特性提供了彈性的及大量的學習資源，使得學生的學習不必侷限於固定的場所及內容。

綜合上論，我們可以了解因為網路具備多媒體呈現、跨國際界限、超越時空限制，無限資訊連結等優勢，使得學習變得更具彈性；而統一的協定、統一的

HTML 語言、以及跨平台特性亦使得網路學習的建置變得更加容易。這些特質，都利於網路工具在學習上的應用，並使得學習的視野變得更加開拓。

二、網路學習可能的問題

在網路上建置一個學習或教學的環境固然有許多的優點，但仍有些可能的缺點或問題必須加以正視及解決：

（一）網路的超媒體特性

網路上的學習環境是一個開放的環境，其所提供的超連結功能，除了能讓學習者在網站內任意的瀏覽，亦可以經由超連結連接至其他的網站，因此若是太開放或是未經過審慎設計的環境，學習者很可能會在其中迷失，或是輕易地跳離到其他的網站去。

（二）網路本身的限制

網路是一個十分開放的環境，而其中所隱含的隱私權及安全性的問題不得不令人加以正視。以在網路學習中應用最廣的電子郵件（E-mail）而言，所有參與者之間的通信，都有可能被寄件者與收件者以外的人閱讀，這使得所有參與者之間的互動並沒有隱私權。另外，新一代網路病毒的掘起，網路安全性的問題也令人憂慮。因此在網路學習的設計上，必須注意應只有教學者及建置者才能有密碼修改、更新內容，並且若有必要，只有註冊過的參與者才能進入網站中查尋或上傳資料。

（三）大量資料來源的問題

網路上包含的資料相當多元，相對而言，資料的品質則顯得良莠不齊，因此學生可能必須花費相當多的時間在沒有價值的資料上，或甚至是不適合學生瀏覽的網站上。因此在學習的過程中，有賴教師或系統從旁輔助或規範。

（四）網路學習的類型

就目前的網路學習類型而言，依據國內學者的分類，大致可分為以下三種型態（潘裕豐，民 86；陳年興，民 86）：

1. 線上沒有老師，亦沒有特定教材：例如搜尋引擎、BBS、News、Mailing List 等工具的應用。
2. 線上沒有老師，有特定教材：例如網路上的 CAL、Web-Title、Web Course 等。
3. 線上有老師，亦有特定教材：例如視訊會議、遠距教學。

除了上述的分類之外，另外尚有專題合作式的學習類型。專題合作式的網路學習環境定期提供學習者不同的專題(project)，透過合作的方式(可能是線上虛擬的或是課堂上的合作)使學習者進行學習，並提供了豐富的網路資源及外界專家(義工)的參與。

在多樣的網路學習系統中，基於目前國小電腦教室的設備以及國小兒童的能力考量，本研究中將以「專題合作式」的概念為主，除了在網站上定期更換學習

主題與內容之外，並善用網路開放性的特色，結合網路豐富資源及互動特性，串連起各地擁有網路設備的學校學生、老師、家長，以及各領域的學者，甚至政府官員，讓各個參與的成員為網站上的學習主題共同學習、討論、並獲致結論，建構一個適合國小兒童學習的網路學習社群。讓學生能透過網路共享學習經驗，並且在遭遇困難時對外尋求專家的協助，期能擴大學生學習的視野，並提高學習的成效。

三、網路學習社群之理論基礎

網路學習社群是一個虛擬的學習社群，專家與生手都可以在這個環境中藉由討論、互動方式，共同找尋問題的解決方案，並且建構起他們的知識系統，而網路只是其應用的一項工具，藉由這項工具，將分散各地的個人及知識經驗結合起來。因此在網路學習社群的概念中，包含了社會建構主義、情境學習理論(Farquhar, McGinty, & Kotcho, 1996；邱貴發，民 85；徐新逸，民 84)、認知專家互動模式(Schlager, Poirier, & Means, 1996)以及合作學習的理念在內(Khan, 1997；Sherry & Wilson, 1997；孫春在，民 84)。

四、網路學習社群的相關研究

本研究擬探討網路學習社群的實例，分析其功能及活動，以作為開發設計時的參考。

(一) KIDLINK

KIDLINK 為 1990 年開始專為 15 歲以下兒童及青少年所建置的網站，目前包含了 11 種語言的版本，其中參與的兒童共來自於 115 個國家，參與活動者除了兒童或青少年外，另有來自各地的老師、家長及義工。

KIDLINK 內包含了相當豐富的學習活動，包括 KidForum、KidProjects、Realtime chats and discussions 等活動供學生互動討論。例如在 KidProjects 中提供了相當多的學習主題及活動起迄時間，老師可選擇有興趣或符合課程需要的主題做為課堂活動，當學生有問題時可利用 WWWBoard 張貼問題或回答別人的問題，而在活動的進行過程中亦有各地的義工、老師參與。

在網站結構方面，由於 KIDLINK 的內容相當豐富，因此在網站中提供地圖方便上線者快速連結，並且提供了活動行事曆，讓參與者能夠很清楚的知道目前正在進行的活動主題、目的、進行時間、以及相關的負責人員。另外，亦針對參與的老師及成人提供相關資訊及論壇，使他們亦能藉此與全世界的參與者討論和對話(Owston, 1997；<http://www.kidlink.org/>)。

(二) CoVis

CoVis(The Learning Through Collaborative Visualization)是 The School of Education & Social Policy, Northwestern University 為了改善中等學校科學教育的一項計畫，CoVis 的建立是為了使科學教育能更開放，更接近實務，主要的理念在於學習者可以透過實務的學習社群，以詰問為主(inquiry based)的方式加以學習。其優點在於這樣的社群是接近真實情境的，並且進而創造一

個認知學徒的環境，而認知學徒環境的建立，則是利用一系列的合作與溝通工具，例如視訊會議、線上合作、視覺化軟體等加以達成。

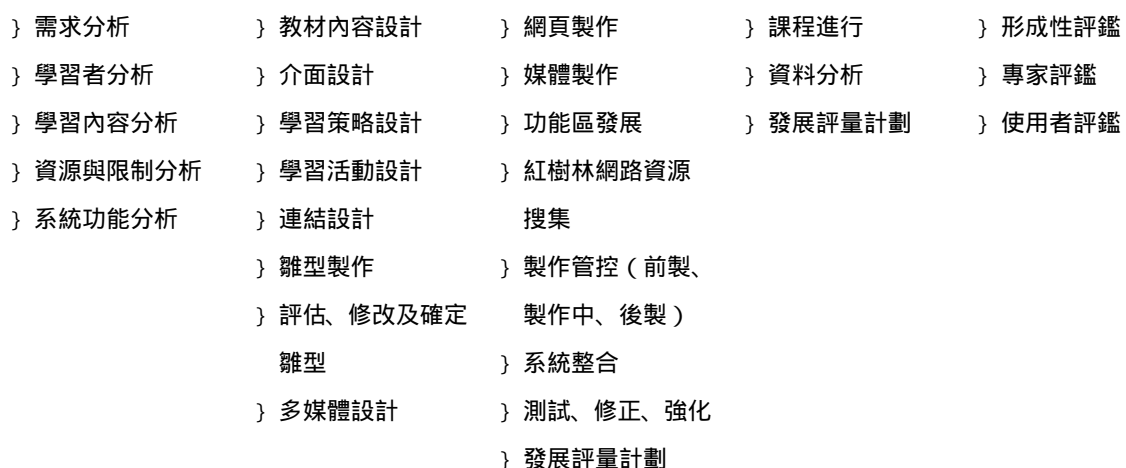
在學習活動方面，CoVis 在 Activities and Projects 中定期公布學習主題及活動時間，並且清楚的標示適合的學習對象、學習目標及評量標準。在這個科學實務社群中，提供了學生許多方式以查尋專業的科學資料與學習工具，並提供了學生與這些工具、科學家及其他專業人士溝通的途徑。而這些工具，建立起教室與科學家之間的橋樑，成為一個延伸性的科學學習社群。另外，在評估學習者的學習成效方面，則依據學習者的作品及行為加以評估，而這些評估包含了學生在教室中與在網路學習社群中的表現(Wanger, 1997；<http://www.covis.nwu.edu/>)。

綜觀以上兩個實例，這些成功的網路學習社群在不同的學習主題下，都設計了相關的學習活動，並提供豐富的學習資源，以及廣大參與者的支援，讓學生能在學習的過程中獲得更多人的引導。並且，在這樣的學習活動中，強調的是學習者主動探究的精神，讓學生在探索問題的過程中，逐漸建構出問題的答案。

另外，KIDLINK 及 CoVis 所建置的不但是屬於學習者的學習社群，亦包含了參與的教師及成人的社群，這項功能應該是必然的趨勢，教師及專家能在其中共享資源，並討論所面臨的問題及心得，如此才能使學習社群的整體功能及功效更完整。期望本研究在未來實施成熟了之後，亦能逐漸形成教師及專家的社群，讓所有參與的成人亦有不斷進步及成長的空間。

肆、研究方法

本研究之網路學習社群設計與開發，係以系統化的分析與設計來規劃整個網站及課程內容，並考量國小學生之學習特質，發展出一自然科紅樹林主題概念之學習網站(徐新逸、楊昭儀, 1999)，並對網站及學習效果進行評鑑。本研究步驟之流程圖，以及各階段製作過程之說明，如圖一：



圖一：網路學習社群之教學系統設計模式

伍、研究結果--紅樹林王國網站

一、風格設計

紅樹林王國是一個類似城堡的遊樂區，進入城堡遊玩得先買票（即註冊帳號），才能進入紅樹林王國。買完票，即通過身分認證後，出現一國王歡迎進入紅樹林王國畫面，且國王是此網站之串場人物。進入主選單（詳見附件一：網站架構圖）。在導覽列車此項裡，有四個領航生物可選擇，分別是水筆仔、彈塗魚、招潮蟹及水鳥。此四大部分即是台灣紅樹林之四大區，說明如下：

1. 水筆仔領航生物所代表之紅樹林區域：即介紹社子、竹圍、關渡、挖仔尾之紅樹林區，因此四區皆位於台北。
2. 彈塗魚領航生物所代表之紅樹林區域：紅毛港、塭仔頭，位於中部（新竹、苗栗）地區。
3. 招潮蟹領航生物所代表之紅樹林區域：朴子溪口、好美寮、北門、四鯤鯓、四草，位於嘉南地區。
4. 水鳥領航生物所代表之紅樹林區域：高雄旗津、永安鹽田、東港，位於南部地區。

當我們選擇領航生物水筆仔、彈塗魚、招潮蟹或水鳥後，進入學習區。每區皆提供：

1. 競技場：即提供線上遊戲、線上測驗予學習者。
2. 筆記本：讓使用者得以隨時記錄個人之學習心得與經驗，加強對解釋訊息之思考。
3. 小地圖：讓使用者知道其身在台灣紅樹林何處。
4. 紅樹林資源：讓使用者隨時可以查詢與紅樹林相關之資訊。
5. 通行護照：隨時記錄使用者的瀏覽的課程單元、搜尋學習資料的過程、學習路徑。

二、系統設計

（一）系統環境

1. Windows NT / Windows 2000 Server：提供便利的使用者界面，為本系統之開發作業平台，並且作為網站伺服器之作業系統，提供各項服務。
2. IIS(Internet Information Services) 5.0：為本網站運作之作業環境，並提供各項網路資訊存取之服務，軟體服務支援網站的建立、設定與管理其他 Internet 資源。
3. Microsoft Site Server Express 3.0：主要的功能是提供檔案上傳至本網站的元件，讓系統開發者不必耗時費力地建立資訊傳輸的通訊協定，減少開發時間。
4. Microsoft SQL Server 7.0 為各種資訊儲存之資料庫，並可輔助使用者操作這些資料記錄，如新增、刪除、查詢與修改等。

（二）系統開發工具與技術

本網站建構的過程中，使用了數種程式語言，計有 HTML、JavaScript、

VB Script、ASP 等，以增加網頁的活潑性與使用者間的互動性。此外，本網站也同時運用了影像處理的技術，來輔助使用者界面之建立，並力求界面之美觀，讓使用者在一個最佳視覺化與互動化的環境中瀏覽，以提升使用者上站的興趣。

(三) 系統功能

1. 搶鮮報：提供有關本網站之最新消息。

(1) 最新消息

可觀看最新十則有關本網站之最新消息，內容包括了「標題」、「發表者」、「發表時間」以及「消息內容」等，只允許使用者查詢，而無法修改或刪除。

(2) 最新消息管理

只允許以管理者身份進入此管理畫面發表最新消息，一般使用者無法看到此畫面，內容亦包括了「標題」、「發表者」、「發表時間」及「消息內容」等。

2. 我的變身區：記錄使用者之個人基本資料及學習狀況。

(1) 修改個人資料：建立使用者基本資料庫，記錄使用者之個人背景資料並提供個人資料修改，而基本資料為第一次登入紅樹林王國註冊之資料。

(2) 我的成績單：記錄學習者線上測驗成績、搜尋歷程、與作業繳交情形，以提供教師學習輔導與個人省思學習歷程之用。

(3) 筆記本：提供了新增、修改及刪除筆記內容之功能，讓使用者得以隨時記錄個人之學習心得與經驗，加強對解釋訊息之思考，而筆記內容只有發表者自己才可看見，目前僅提供文字之記錄。

(4) 通行護照：配合課程中內含的 Script 程式，隨時記錄使用者的瀏覽的課程單元、搜尋學習資料的過程、學習路徑、停留時間，以做為課程評鑑與學習分析之用。

3. 王國爬行榜

(1) 個人排行：公布所有在網站內註冊成功之使用者的「搭車次數排行」、「停留時間排行」、「瀏覽頁次排行」以及「本月學生停留時間排行」。

(2) 學校排行：發表所有在網站內註冊成功之使用者學校的累計「登入次數排行」、「停留時間排行」及「瀏覽頁次排行」等。

(3) 註冊人數統計：公布曾本站註冊之人數及其註冊帳號、姓名與 Email 等資料，以幫助使用者尋人或查詢 Email 等資料。

4. 濕地廣場：

(1) 公共討論區：應用 Microsoft SQL Server 資料庫來建構與 WWW 全球

資訊網整合的公共討論區，讓學生、教師、專家學者及其他使用者參與各種學習議題的討論與諮詢。並可交換彼此的心得或問題。

- (2) 電子郵件：本網站亦利用前述技術建立一套 Web 版之站內電子郵件系統，使用者可利用電子郵件帳號，來與他人進行一對一之討論與溝通。
- (3) 成果展示區：使用者註冊成功後，系統會自動產生個人目錄，讓使用者可以上傳並公開呈現其 HTML 文件。
- (4) 線上交談室：運用在 WWW 上的 Chat Room 功能，讓系統使用者可以進入交談室中，以文字模式參與各種學習議題的即時討論。
- (5) 大哥大：以大哥大的形式提供 Pagers 的功能，讓使用者可以即時傳遞簡短之訊息給其他線上使用者。
- (6) 有誰在呢：顯示目前線上人之基本資料，可以作為傳送即時訊息之對象或加入好友名單，增加學習者間的互動與合作關係。

5.國王的城堡：其中富含豐富資源

- (1) 國王的寶藏：以數位圖書館的概念，來提供使用者搜尋的工具，以便找尋本系統內相關的學習資源。
- (2) 王國市集：連結國內外與紅樹林相關的網路資源。

6.導覽列車：提供線上學習內容，在學習過程中，提供各種資訊，如使用者的學習進度、所處位置、求助方法等，幫助使用者有效利用學習環境。並針對不同使用者，提供個別化的學習工具，如個人筆記本之服務。

7.王國地圖：以 Flash 來介紹網站內較重要的系統，並連結至各系統中，使參觀者或新手較易瞭解網站架構與功能。

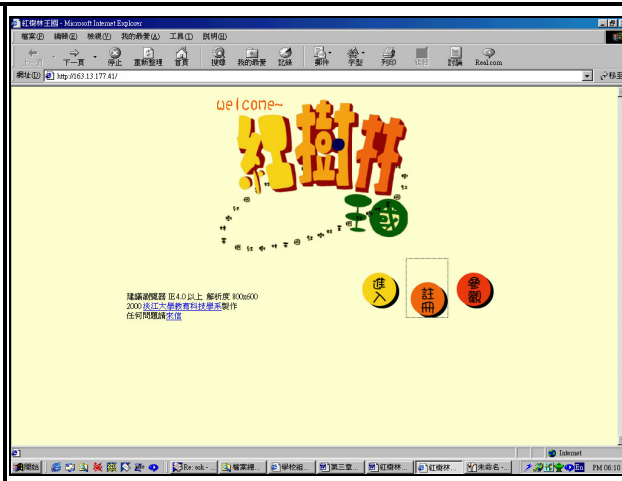
8. 老夫子補給站：其中安排國小教師與教學專家來擔任線上課業輔導的工作；告知老師們可以利用紅樹林王國此網站如何進行教學及提供課程設計、教學活動等資料予老師們下載。

三、介面設計

學習畫面利用 HTML 之 Frame 語法，將常用之功能選單以一個 Frame 保存，提供使用者之快速切換。其規畫如下：

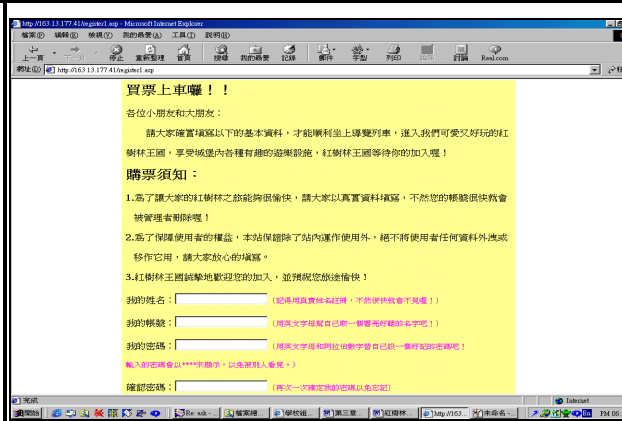
進入紅樹林王國

1. 若使用者已註冊過，點選進入鍵再輸入一次帳號即可。
2. 若是第一次來訪本網路學習社群，可點選註冊鍵註冊新帳號，享用本社群為使用者精心設計之功能。
3. 純粹想參觀對本社群有初步瞭解，可點選參觀鍵，但功能就有所限制！



紅樹林王國是一個類似城堡的遊樂區，進入城堡遊玩得先買票（即註冊帳號），才能進入紅樹林王國，

4. 主畫面：先買票，這樣才能搭我們的導覽列車！



1. 買完票（即通過身分認證後，出現一國王歡迎進入紅樹林王國畫面！！亦即是國王可成為此網站之串場人物！！國王長的胖胖的樣子，留著白鬍子、戴著皇冠，粉親切、笑容滿面的樣子．．．。



2. 由國王頒發通行證！！
3. 進入主選單（請見網站架構圖）。在導覽列車此項裡，有四個領航生物可選擇（彈塗魚、招潮蟹、水鳥、水筆仔）此四大部分即是台灣紅樹林之四大區，在此即進入我們的主要的教學課程！！

以上為進入網站之程序。



導覽列車

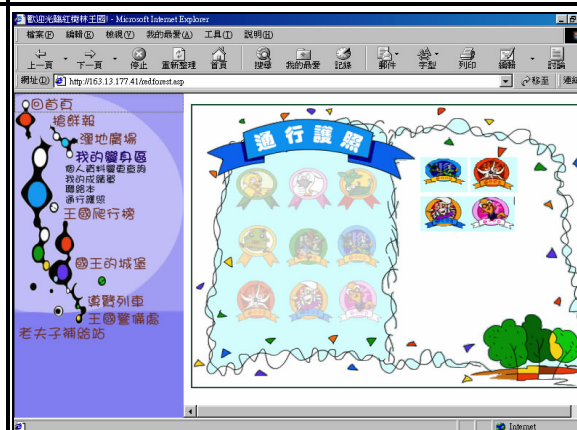
選擇領航生物：彈塗魚、招潮蟹、水鳥、水筆仔，進入學習區



紅樹林資源：讓使用者隨時可以查詢與紅樹林相關之資訊。

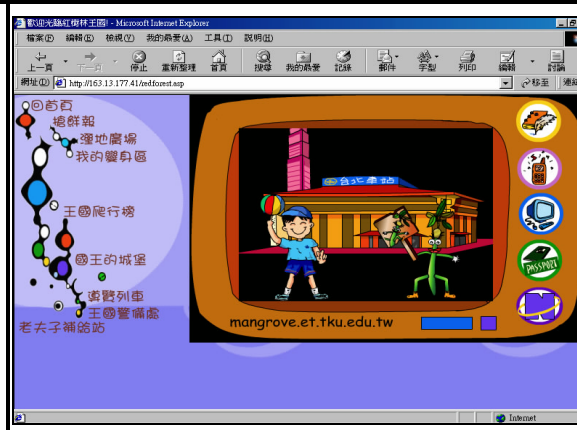


通行護照：隨時記錄使用者的瀏覽的課程單元、搜尋學習資料的過程、學習路徑



北區課程

領航生物水筆仔：即介紹社子、竹圍、關渡、挖仔尾之紅樹林區，因為此四區皆位於台北。左圖即為北區導覽列車畫面。



竹苗區課程

領航生物彈塗魚：紅毛港、塹仔頭，位於中部（新竹、苗栗）地區。左圖即為竹苗區導覽列車畫面。



嘉南區課程

領航生物招潮蟹：朴子溪口、好美寮、北門、四鯤鯓、四草，位於嘉南地區。左圖即為嘉南區導覽列車畫面。



高屏區課程

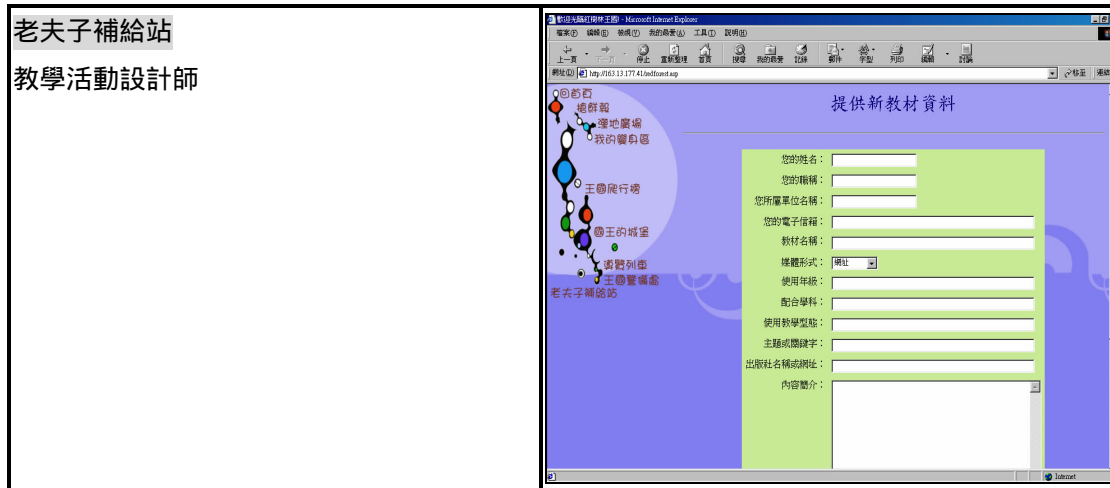
領航生物水鳥：高雄旗津、永安鹽田、東港，位於南部地區。左圖即為高屏區導覽列車畫面。



老夫子補給站

線上課程設計師





圖二：「紅樹林王國」網站部份網頁

三、學習活動設計

學習活動的進行主要在教室內，老師在活動中扮演的是引導的角色，而學習的主體則是學生，本網站在學習活動中主要作為學生蒐集資料以及對外尋求支援的學習工具，而所有學習活動的設計都是依據建構主義之教學策略而來。學習活動共分兩大類型，分別為教學活動及線上活動。教學活動分四大單元，每一單元的進行以一節 40 分鐘計，一次進行兩節共 80 分鐘，一個單元的整個活動共計八節完成，老師可依需求(如學校地理位置、時間限制)選擇要上哪個單元，之後由教師提出相關的問題引發學童的討論與回應，讓學習者有機會表達及分享彼此的經驗與感受，並由教師針對學生的回答做出適當的回饋與總結。而線上活動以一學期所欲進行之活動量來設計，一個活動進行約一個月，一學期約 3 個半月，共計三個線上活動。其中不包含學生的網路技能訓練以及活動後的學習評鑑。在線上學習活動方面，配合該單元的學習內容，設計能讓學童親自參與的各種學習活動，以達到較佳的學習效果及有助於學習遷移。另為了鼓勵學童親身體驗紅樹林大自然之美，研究者亦設計紅樹林四大區戶外教學補充教材，共計四個教案提供教學者隨機運用。本研究欲設計之所有學習活動整理見附錄二。

陸、研究貢獻

本研究貢獻：

- 一、以台灣紅樹林自然生態為例，建置適用於國小兒童自然科的網路學習社群，期能帶動更多的人參與此網路學習活動，使兒童網路學習社群逐漸擴大。譬如：台灣紅樹林，除淡水關渡平原之外，另計有中港溪塭仔頭、卜子溪口、高雄永安鹽田、嘉義東港等，可結合各地學校，同時進行紅樹林自然生態鄉土教學之討論與發表。
- 二、提供適合建置網路學習社群的教學設計模式，以供後繼研究者的參考。
- 三、提供網路學習社群的發展經驗，供作未來建置學習社群者的參考，並期能帶動國內相關研究的發展。

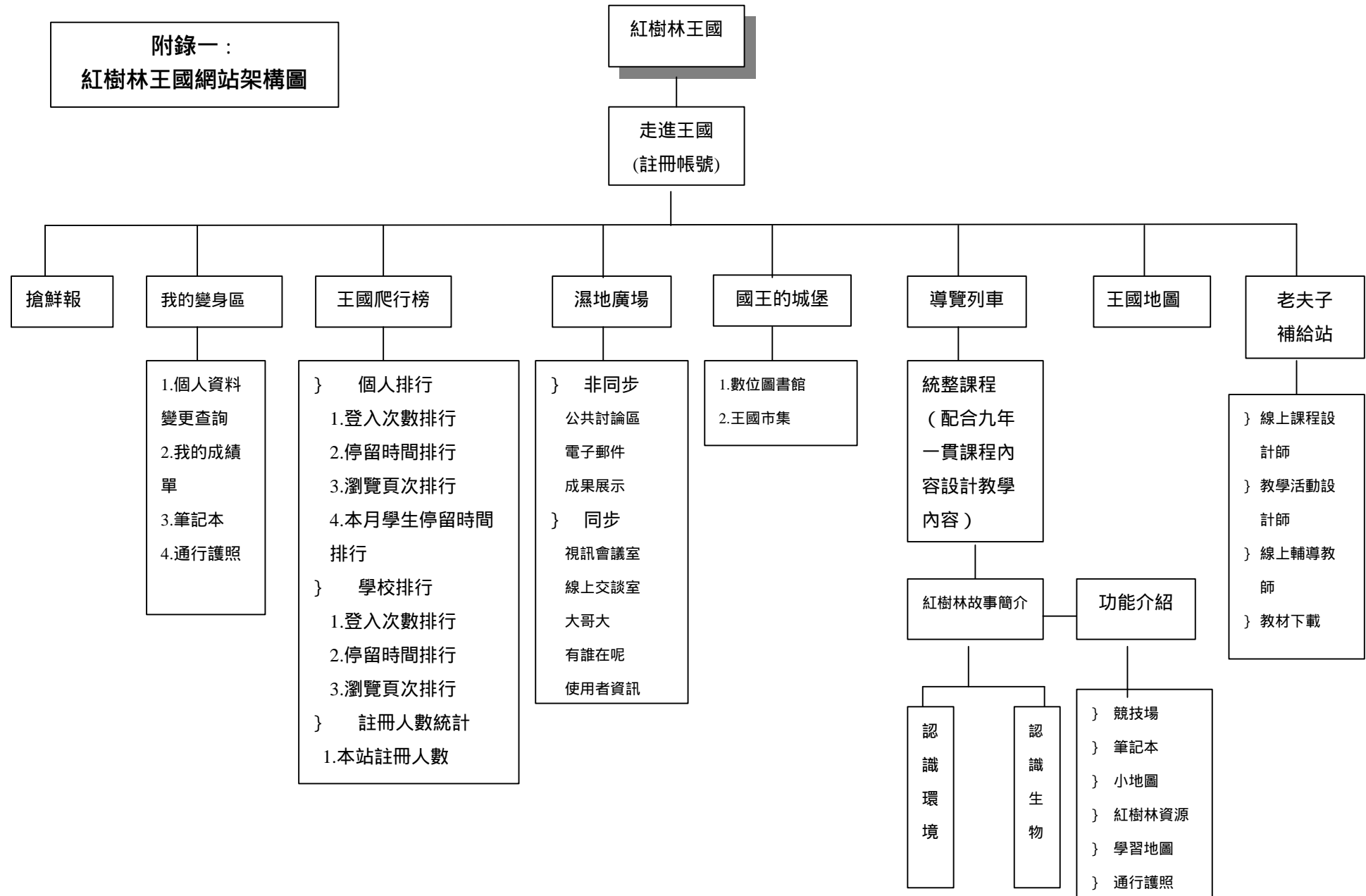
柒、參考文獻

- 吳鐵雄等(民 87)。電腦網路在台灣中小學教育上之應用研究。第七屆國際電腦輔助教學研討會。高雄，台灣。
- 周世傑、林熙禎、陳奕明(民 87)。台灣高中校園遠距學習系統平台。中華民國電腦輔助教學發展趨勢座談會手冊，虎尾，台灣。
- 周倩、孫春在(民 85)。遠距合作學習環境之設計與建立：CORAL 經驗。教學科技與媒體，26 期，13-21。
- 林青峰等(民 87)。建構式自然科學之學習環境。第七屆國際電腦輔助教學研討會。高雄，台灣。
- 林熙禎、陳奕明、周世傑(民 87)。台灣高中地球科學之網際網路學習環境。第七屆國際電腦輔助教學研討會。高雄，台灣。
- 邱瓊慧等(民 87)。WWW 上的虛擬教室系統之研究。第七屆國際電腦輔助教學研討會。高雄，台灣。
- 徐新逸(民 84)。CAI 多媒體教學軟體之開發模式。教育資料與圖書館學，33 卷，1 期，68-78。
- 徐新逸、楊昭儀(June, 1999)。兒童自然科網路學習社群之設計與發展經驗。遠距教育, 18, 36-44。
- 區國良、陳國棟、劉寶鈞(民 86)。建立於全球資訊網上之群體學習系統。第六屆國際電腦輔助教學研討會論文集，230-236。台北，台灣。
- 陳年興(民 86)。國內遠距教學的現況介紹。URL:
<http://www.nsysu.edu.tw/nschen/>

致 謝

感謝研究助理張淑萍(教學設計), 黃聖友、曹雅方(FLASH), 呂佩葶(網頁)、蘇漢良、吳青樺(程式及資料庫), 胡乃文(美工)之協助。

附錄一：
紅樹林王國網站架構圖



附 錄 二

學習活動設計

表一：學習活動設計表

	紅樹林王國網路學習社群學習活動		
活動 類型	教學活動 (教案、教學指引)	線上活動 (學習者線上參與)	補充教材 (戶外教學教案)
說明	分四大單元,每一單元的進行以一節 40 分鐘計,一次進行兩節共 80 分鐘 ♦ 北區紅樹林: 320 分鐘, 共計八節完成 ♦ 竹苗區紅樹林: 160 分鐘, 共計四節完成 ♦ 嘉南區紅樹林: 240 分鐘, 共計六節完成 ♦ 高屏區紅樹林: 160 分鐘, 共計四節完成	設計一學期可進行之線上活動,一個活動進行約一個月至三個月,本研究共欲設計三個主題之線上活動。	紅樹林四大區戶外教學補充教材 ♦ 北區紅樹林 ♦ 竹苗區紅樹林 ♦ 嘉南區紅樹林 ♦ 高屏區紅樹林

本研究將此三種類型學習活動各提供一個設計範例,其中教學活動及線上活動係依據文獻探討整理出之自然科網路學習社群學習策略之模式進行學習活動設計,分別列於下:

(一)教學活動：以北區紅樹林教學內容為例

表二：教學活動設計範例

節次	學習活動/活動目標	活動內容	教學者注意事項	學習紀錄
1	€ 活動說明 活動目標：讓學生能夠對於未來幾週將進行的學習活動有一個整體的認識 活動時間：約 10 分鐘	先向學生說明，在這次的活動中，將利用網路做為工具，來學習北區(社子、竹圍、關渡、挖仔尾)紅樹林區的相關知識。	請強調在同時也有別的學校的學生在進行這項活動，並且有很多的專家在網路上等著幫助他們，因此，在整個活動過程，小朋友都可以利用網站上所提供的功能和他們交換心得。	
	€ 進入網站瀏覽 活動目標：讓學生能清楚了解學習內容中共包含了哪些資訊 活動時間：約 30 分鐘	針對網站背景及學習內容做大致的介紹後，請學生先利用導覽列車上網進入瀏覽北區紅樹林「學習內容」。	1.網站的內容及背景介紹，請參考老夫子補給站。 2.只需要讓學生先看學習內容即可。	
2	€ 說明學習主題 活動目標：讓學生能確實了解這個主題的探究重點 活動時間：約 10 分鐘	簡短的詢問學生觀後的感想，然後讓學生進入「導覽列車北區」，告訴學生這區內容是他們在這次的學習活動中將探究的主題。	1.請針對北區紅樹林學習內容解釋其重點，讓學生能明白探究的重點。 2.北區紅樹林的學習目標請參考老夫子補給站。	
	€ 分派小組並說明任務 活動目標：讓學生能夠以分組合作學習的方式進行活動 活動時間：約 15 分鐘	1. 依據學生的能力將學生分成每組六七人的小組(一組一個主題)，並安排電腦座位。 2. 告訴學生，必須	1. 分組工作請老師事先安排。分組可依據學生的自然科成績、上網能力、語文表	

		要跟小組的成員合作蒐集資料，然後將答案做成報告張貼在社群的成果展示區上。	達能力等為依據，儘量使每組的實力平均。 2. 每組至少安排兩台以上的電腦：除了能節省資料查找的時間，亦能方便小組成員同時進行不同的檢索策略。	
	€ 認識「五項小工具」的功能 活動目標：讓學生能了解濕地廣場及國王的城堡內各項工具的用途 活動時間：約 15 分鐘	1. 告訴學生，答案可以從「國王的城堡」中尋找，或是利用「濕地廣場」內的公共討論區、電子郵件、線上交談室及大哥大功能對外尋求協助或找資料。 2. 示範並說明「國王的城堡」「濕地廣場」內各項工具的用途。	「國王的城堡」「濕地廣場」內各項工具的介紹及使用時機請參考老夫子補給站。	
3	€ 界定研究主題 活動目標：能夠將研究的主題分析成幾個可探索的次主題 活動時間：約 20 分鐘	1.請各組想一個組名 2.各組的學生將選定的主題組織成幾個欲研究的次主題。	老師可以從旁給予提示，並請學生將這些形成的次主題紀錄下來。	
	€ 訂定研究流程 活動目標：能依據次主題擬定可行的研究流程 活動時間：約 20 分鐘	各組依據已形成的次主題決定蒐集資料的策略（需要哪些資料、如何取得、蒐集資料的流程等等），並分派工作（例如負責操作電腦、紀錄、列印等，這些工作可以輪流擔任）。	老師請從旁協助，並請學生將蒐集資料的策略及工作分配的情形紀錄下來。	
4	€ 張貼研究流程	各組將組名、小組成	1.鼓勵學生去看	在討論區中張

	<p><u>活動目標</u>：讓所有參與學習活動的小組都能夠上網參考其他組的研究方式</p> <p><u>活動時間</u>：約 10 分鐘</p>	<p>員的姓名、決定好的學習主題（包含主題與次主題）以及研究流程張貼在「討論區」上。</p>	<p>看負責相同主題的其他小組所訂定的次主題與研究流程。</p> <p>2.由負責打字的學生張貼資訊，其餘的成員則開始進行蒐集資料的工作。</p>	<p>貼：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 小組組名 2. 小組成員的姓名 3. 學習主題及次主題 4. 規劃的研究流程
	<p>€ 蒐集資料</p> <p><u>活動目標</u>：讓學生在蒐集資料的過程中學會如何利用網路上的資源</p> <p><u>活動時間</u>：約 30 分鐘</p>	<p>依據擬定好的策略開始蒐集資料，並將蒐集資料的過程紀錄下來。</p>	<p>1.鼓勵學生除了網站內的學習內容之外，還可以藉由「電子郵件、線上交談室及大哥大」對外連結，或利用「討論區」向外尋求協助。</p> <p>2.協助學生蒐集資料。</p>	<p>紀錄蒐集資料的過程及分工情形</p>
5	<p>€ 蒐集資料及評估資料</p> <p><u>活動目標</u>：讓學生學會評估可用及無用的資料</p> <p><u>活動時間</u>：約 40 分鐘</p>	<p>各組評估蒐集得來的資料，看看是否符合需求、是否還需要再繼續蒐集更多資料。</p>	<p>1.鼓勵學生遇到問題時，多利用「討論區」對外尋求援助，並記得看看討論區內是否有想要的解答。</p> <p>2.協助學生評估資料</p>	<p>紀錄評估資料的過程及分工情形</p>
6	<p>€ 評估資料及分析資料</p> <p><u>活動目標</u>：能夠從大量的資料來源中分析出問題的解答</p> <p><u>活動時間</u>：約 40 分鐘</p>	<p>1.各組評估蒐集得來的資料，看看是否符合需求、是否還需要再繼續蒐集更多資料。</p> <p>2.分析篩選過後的資料，以整理出問題的答案。如果發現結果還不完整，就必須再</p>	<p>1.鼓勵學生遇到問題時，多利用討論區對外尋求援助，或看看所問的問題是否已有解答。</p> <p>2.協助學生分析資料</p>	<p>紀錄評估資料、分析資料的過程及分工情形</p>

		上網找更多的資料。		
7	<p>€ 撰寫結論報告</p> <p>活動目標：能合作將探究的結果組織成結論報告</p> <p>活動時間：約 30 分鐘</p>	各組將研究的過程以及所得到的結果撰寫成結論報告。	如果學生在報告中欲附上圖表，可以請他們先畫下來，再由老師掃描進電腦（或是利用小畫家繪製簡單的圖表）。	
	<p>€ 撰寫個人心得報告</p> <p>活動目標：能夠有條理的寫出將自己在活動中的心得</p> <p>活動時間：約 10 分鐘</p>	小組的每個成員將自己所分配到的工作、遇到的困難、研究的心得等寫下來，附在結論報告之後。	鼓勵每個學生盡量表達自己的想法。	
8	<p>€ 張貼報告</p> <p>活動目標：能比較出相同主題下不同小組結論的差異</p> <p>活動時間：約 40 分鐘</p>	將完成的報告張貼在「成果展示區」上。	告訴學生，其他教室的學生亦會將報告放置在通訊器上，學生可以在未來一週內，隨時上網去看看別組的報告。一週後，將由專家選出最好的幾組報告，除了在「討論區」中公告出來，還會在「紅樹林王國」中由國王加以表揚哦！	<p>在通訊器中張貼：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 結論報告 2. 研究過程 3. 小組個人心得報告

(二) 線上活動 - 以校際活動為例

表三： 線上活動設計範例

說明：事先將擬定欲進行的計畫透過紅樹林王國國王報名，經由網路報名分個人組及團體組兩種。並由專家評選許可成為專題的進行者，並依規定在一定的期程，完成專題的流程，撰寫紀錄，拍照、掃描、報告甚至網頁，並作成電子檔上傳到網站，和其他的小朋友分享專題的心得及研究報告。其他有興趣的小朋友可以透過網路討論區、電子郵件和他們討論，及提供回饋。專題小組可以是個人的、也可以是團體的合作學習。經由紅樹林王國國民的票選及專家評審，選出優良作品，獲得紅樹林王國頒發獎狀及精美獎品。			
活動計劃			
一、活動主旨	此項活動透過由做中學學習，不但使學生把零散的知識整合起來、激發創意、化理論為實用，更能學到分工合作與社會溝通技巧。透過鼓勵學生在網路上尋找專題相關資料，可以使他們接觸到外面廣大的世界與豐富的資源。這在強調創意與團隊合作的現代社會裡，其重要性是不言而喻的。		
二、活動方式	1. 本次活動即以台灣的紅樹林為研究主題。探討的項目主要為紅樹林變化的部分。 2. 參與本活動的學生依據每週活動主題，透過網際網路與他校學生進行討論與交流。也可以由老師視學生程度來延伸研究的範圍。 3. 活動開始前，應向學生說明此次課程學習的要點，並培訓學生具備上網、使用紅樹林王國網路學習社群的各項功能（如：討論區、聊天室及網路大哥大等），以及簡易製作網頁等基本能力。 4. 每校至少有一位指導老師，負責與紅樹林王國工作小組聯繫相關事宜。 5. 各校可尋找電腦老師和相關學科的老師協助。 6. 若有任何問題可至討論區提出以供討論，或與紅樹林王國工作小組聯繫。 7. 各校利用電腦課或自行運用時間進行專題合作學習活動。 8. 本計劃設有一專案小組，負責活動聯絡事宜。		
三、活動設計	週次	研究主題	活動內容設計
	一	認識紅樹林王國學習環境	1. 指導學生在紅樹林王國註冊。 2. 介紹紅樹林王國網路學習環境。 3. 指導學生進入紅樹林王國參觀。 4. 認識校際合作學習活動網頁。 5. 指導學生使用搜尋引擎來尋找相

			關資訊。
	二	自我介紹與認識同伴	1.各校學生分組，並選出小組負責人。 2.每個參與學生登錄個人自我介紹（包含姓名、年齡、興趣等資料）。 3.每個參與學生到討論區中自我宣傳與彼此問候，套好交情。
	三	我們是最佳主角	1.選定一紅樹林區域來做此次活動的研究主角。 2.到討論區公佈各組所研究的紅樹林地域。 3.尋找最近 10~20 年來，紅樹林的變化。（生態上、景觀上、環境上..的變化） 4.在網路上或書面資料中找到變化前後的圖片來佐證。
	四	起跑囉	1.將前一週所搜集到的文字及圖片等資料，製作成網頁格式。 2.這是在第十二週要上傳的成果作品，先準備好可先上傳唷！ 3.探討所研究之紅樹林近 20 年來變化的原因。 4.尋找資料來証實本組討論出來的結果。 老師可針對各組同學程度的不同而加深研究範圍，例如：潟湖、鹽田、污染的各種類型。
	五	搶先搶鮮	1.整理所觀察記錄及討論結果的資料。 2.製作成網頁 3.先完成網頁的小組，可以搶"鮮"上傳和大家分享。
	六	華山論劍	分組進行探討： 1.各小組探討紅樹林地理位置、生長環境的： (1)種類(2)特性(3)功能(4)現在所面臨的威脅 2.各小組探討紅樹林植物的：

			(1)種類(2)特性(3)功能(4)現在所面臨的威脅 3.各小組探討紅樹林動物的： (1)種類(2)特性(3)功能(4)現在所面臨的威脅
	七	好東西要和好朋友分享	1.整理所收集及分析探討結果資料。 2.製作成網頁 3.先完成網頁的小組，可以先上傳和大家分享。
	八	上傳網頁	1.各校將完成的網頁作品上傳至紅樹林王國成果展示區。 2.還沒完成的研究小組要加油啦！ 3.還有更重要的是要與上次完成的網頁做好連結。 以 FTP 方式上傳,請老師保存好上傳帳號及密碼,若遺忘可向紅樹林王國工作人員洽詢。
	九	大家來找碴	1.請同學觀摩他校的網頁成品。 2.請指導老師輔導學生在討論區或線上聊天室發表感想及意見交流。 3.除此之外，還可以趁機修改網頁喔！
	十	把握最後的機會	1.瀏覽他校的網頁作品。 2.到討論區發表觀後感想。 3.聽取各方意見之後，將網頁做最後修改。 4.尚未完成作品的學校請加油！ 5.網頁上傳截止。
	十一	評鑑活動	1.專案小組與學者專家進行評鑑活動，利用線上投票系統，同儕互評給每校評分。 2.學生觀摩他校完成的網頁，並至公共討論區或線上聊天室相互交流意見。 3.請老師帶領學生至王國警衛室填寫問卷，留下可讓下次活動有更好改進的建議，並了解學生的成長空間。
	十	頒獎大會	1.公佈成績。

	二	2.各校學生與指導老師及工作同仁在討論區或聊天室，互道珍重再見。 3.留下 E-mail 帳號，記得常聯絡ㄟ！
四、評鑑指標	活動中的評鑑方法分為以下三大項： 1.同儕互評：參與活動的學生可對它校的在活動中的網頁作品給予成果評比，其分數佔總成績的 30%。 2.專家評分：專案小組將邀請生態保育學者專家對於各校學生在活動中完成的作業給予評比，其分數佔總成績的 30%。 3.互動評量：學生在活動中上線的頻率、參與公共討論區的次數和發表內容、網路大哥大的使用頻率、有用的學習資源提供等，都將由專案小組人員統整成為評鑑的指標，其分數佔總成績的 40%。	

(三) 補充教材 以戶外教學為例

表四：戶外教學補充教材範例

挖仔尾紅樹林教案	
教學準備	
一、教學主題	挖仔尾紅樹林--“濕”樂園
二、設計理念	全球環境在變，台灣也在變。在工商業蓬勃發展之際，海岸、濕地、河川、溝渠少有倖免，台灣的自然生態環境病了。而濕地對台灣人而言是一塊珍貴的寶，我們期待學生們可以從小認識濕地的可貴，留給後代子孫及動物一塊喘息之地，所以希望借由紅樹林的介紹及觀察，能讓我們的下一代珍惜自然，為自然環境多盡一份心力。
三、教學對象	國小高年級學童
教學時間	共八堂課，400 分鐘
教學內容	詳見附件四
課程統整架構	<ol style="list-style-type: none"> 1. 國文科：以認識自然之美為教學主題，並請學生寫一篇作文 2. 英文科：形容自己所看到的紅樹林並發表自己所認識的紅樹林 3. 數學科：計算日期及時間 4. 地理科：瞭解紅樹林的地形是如何形成 5. 社會科：察看地圖找出挖子尾的位置 可通往挖子尾的交通工具 培養學生愛護自然的情操 6. 美勞科：畫出自己所看到的紅樹林
教學資源與準備	<p>(一) 室內資源</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 老師學生：事先搜集紅樹林的相關資料 2. 視聽資源：幻燈機、幻燈片、錄音機、錄音帶 3. 一般教室資源：黑板、粉筆、板擦、教具(掛圖) <p>(二) 校內資源</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 校園資源 2. 圖書館資源：圖書、報章、雜誌 3. 教師資源：請教或邀請對地形、鳥類、動植物、紅樹林等有專長的老師做協同教學 <p>(三)校外資源</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.人力資源：邀請台北市野鳥協會、淡江大學野鳥社義工協助解說 2.家庭資源：請有些專長的學生家長也一起來帶隊協助教學，或提供相關教學器具(望遠鏡、圖鑑...等)

		3.社區資源：可請教挖子尾漁材的居一些相關的資訊			
		4.地球資源：挖子尾的自然景觀(植物、動物、河川、海洋...等)			
教學目標					
單元目標		具體目標			
(一)了解紅樹林的基本概況		(一)-1 能說出紅樹林此一名稱的由來 (一)-2 能認識紅樹林的生活環境及地形 (一)-3 能分辨台灣現存的四種紅樹林樹種 (一)-4 能說出四種不同紅樹林樹種的特色及分布概況 (一)-5 瞭解紅樹林的獨特生活方式			
(二)觀察紅樹林		(二)-1 能在地圖上指出挖子尾的位置 (二)-2 能了解潮汐的變化並找出最佳的觀察時間 (二)-3 能仔細觀察紅樹林及周遭的生態相			
(三)增進自己與自然共生關係的了解		(三)-1 了解生態平衡的重要性 (三)-2 能了解紅樹林的價值與功能 (三)-3 能養成愛護關懷自然生態，並積極參與生態保育為自然盡一份力			
活動流程					
學習目標	教學活動流程	教學媒體、教材、教具	時間	評量方式	備註、說明
(一)-1	一、準備活動 1. 準備 8 張圖畫紙及色筆多隻 2. 拍攝紅樹林景觀的幻燈片 3. 將全班五人一組共 8 組 二、發展活動 1. 引起動機 各組發一張圖畫紙及若干色筆請各組成員合作畫出印象中或想中的紅樹林(鼓勵學生把周圍環境都畫出來，例如：動物、植物、昆蟲、太陽、雲...等)	白紙、色筆 幻燈片	50 分	分組競賽	
(一)-2	2. 播放幾張紅樹林的幻燈片，再由各組互評，推選出畫得最像紅樹林的一組給了鼓勵 3. 介紹「紅樹林」此一名稱的由來	圖畫紙及色筆 幻燈片			

	4. 說明紅樹林嚴苛的生長環境 5. 介紹紅樹林生存的地形及形成原因 6. 淡水為目前全世界所能發現最北界的紅樹林區				
(一)-3	一、準備活動				
(一)-4	1. 拍攝水筆仔、五梨跤、海茄苳、欖李的幻燈片	幻燈片			可用拍的方式
(一)-5	2. 準備台灣省的掛圖	掛圖			
	3. 請學生事先收集有關紅樹林生活方式的資料				
	二、發展活動				
	1. 引起動機<角色扮演>				
	播放自然音樂				
	請各位同學閉上眼睛想自己是一棵水筆仔，身體是樹幹手是樹枝。把身體和想像力做統合體驗萬物的存在、活動和感受老師當導演，用一些描述來幫助學生入戲。例如：有一鋪風吹來了，樹枝開始輕輕的搖啊搖，水被風吹出微微的波浪，拍打在樹幹上。突然飛來了一隻小白鷺停在樹梢上....	錄音帶	50 分		老師的形容應盡量活生動
	2. 介紹台灣現在有的紅樹林樹種：水筆仔、五梨跤、海茄苳、欖李。(配合幻燈片的播放)	幻燈片			應注意學生的投入情形，鼓勵學生大膽的表演出來
	3. 四種紅樹林在台灣的分佈情況及特色				
	4. 發問引導：用發問的方式一步步引導學生認識紅樹林的獨特生活方式，例如：(看幻燈片)同學你們知道樹上一根根像筆一樣的東西是什麼嗎？【種子】它不像其他樹種子成熟後就掉下				發問引導較不易掌控，老師要視發問情況靈活修正問題或發問方式

	<p>來，它會繼續在樹媽媽身上吸收養份，開始發育，就像媽媽生我們一樣，這種生產方式叫做什麼？【胎生】發育完成的水筆仔掉下來之後就會怎樣？【生根發芽】....等依序發問引導下去</p> <p>5. 發給活動單一(回家作業) (第二節結束)</p>	活動單一			
(二)-1	一、準備活動				
(二)-2	<p>1. 準備 8 張八里或台北縣地圖(分組教學用)及一張掛圖</p> <p>2. 拍攝一些挖子尾觀的幻燈片</p> <p>3. 依第一堂課的組別分組</p> <p>二、發展活動</p> <p>1. 配合地圖，了解地圖上圖例所代表意義</p> <p>2. 找出挖子尾的依置</p> <p>3. 配合幻燈片介紹挖子尾的景觀及其特殊的潟湖地形</p> <p>4. 配合同一地點一張漲潮、一張退潮的幻燈片讓學生發現兩張幻燈片的不同以引起興趣(由學生舉手搶答)，再介紹潮汐形成的原因及漲建潮的計算，以找出最佳的觀察時間。</p> <p>5. 計算挖子尾最佳的觀察時間。</p> <p>(第三節結束)</p>	<p>地圖、掛圖</p> <p>幻燈片</p> <p>地圖</p> <p>地圖</p> <p>幻燈片</p> <p>幻燈片</p>	50 分		
(二)-3	<p>一、準備活動</p> <p>1. 請台北野鳥協會或淡江大學野鳥社的解說幫忙帶隊解說及提供望遠鏡等器材</p> <p>2. 將全班分成 4~5 組，每組 8~10 人</p> <p>二、發展活動</p>	望遠鏡 圖鑑			

	<p>1. 請每一組自取一個隊名,(需以自然界的資源為主,例如:水筆仔隊、小水鴨隊、招潮蟹隊...等)然後發給每組活動單二</p> <p>2. 到達挖子尾實地觀察並聽解說員講解</p> <p>3. 分組競賽:</p> <ul style="list-style-type: none"> ~ 指導學生認識並觀察紅樹林及其伴生的動植物: ~ 記錄所觀察到的鳥種、螃蟹、植物...等在活動單二,看哪一組的收最多 <p>4. 遊戲:【聲音地圖】</p> <ul style="list-style-type: none"> ~ 每組成員走到終點(海防探照燈處)的堤上後發給每人活動單三,請他們在紙的中間畫【^】代表自己的位置,然後找個地方坐下來閉上眼開始尋找各種聲音的種類、方向及遠近,將聲音標示在聲音地圖上(記錄時只要用簡單的符號即可) ~ 聲音可包含自然的或人為的 ~ 聽到哨音就要回來 <p>5. 心得分享 將此次實地觀察的心得感受與其他同學分享</p> <p>6. 發給活動單四(回家作業)(第四~七節結束)</p>	活動單二	150 分	觀察 分組競賽	
		活動單三	30 分		要注意學生的動向並事先規範某一活動範圍,遊戲不可離此一範圍
		活動單四	20 分		
(三)-1	一、準備活動				
(三)-2	1. 畫一張 2 開大小的統計圖表	統計圖			

[illegible]

	<p>在生存條件那一邊繼續當生存條件</p> <p>~ 重覆上述動作約 10~12 次,將每次小白鷺和生存條件的數量作統計畫在統計圖上,連成兩條</p> <p>~ 觀察統計圖表上兩條線所代表的意【表示正常環境下,生態食物鏈的消長是平衡的】</p> <p>~ 接下來再從頭玩 10~12 次,但每玩一次抽掉兩位生存條件那一方的學生(代表人為因赤的破壞)亦將兩種計錄畫在統計圖上,連成兩條線,請同學觀察有什麼變化。【表示因為人為的破壞導致小白鷺的生存條件少或死亡,也使得小白鷺因缺乏生存條件而漸漸減少。人為的破壞致使生態失去平衡】</p> <p>~ 討論:讓學生分享從此一遊戲觀察到什麼,有何感想。【生態保育的重要】</p>				
2.	自由發言:			自由發表	
~	你認為紅樹林有什麼功能與價值?				
~	請學生回想去挖子尾觀察時,除了看到自然景觀外還看到什麼人為的東西【房子、堆積的垃圾山、	20 分			鼓勵學生發表意見

	<p>河裡一根一根的工業大水管...等】</p> <p>^ 看到這些人為的破壞心裡有何感受？</p> <p>^ 該如何照顧及保護自然？</p> <p>(第八節結束)</p>				
--	--	--	--	--	--

全文完